

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ 2022

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**Μάθημα: Εφαρμοσμένη Μηχανική Επιστήμη II (414)
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Πέμπτη, 30 Ιουνίου 2022
08:00 – 10:30**

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) σε δεκαέξι (16) σελίδες.

ΟΔΗΓΙΕΣ: Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις

1. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο. Σε περίπτωση που θα χρειαστεί περισσότερος χώρος για τις απαντήσεις, να χρησιμοποιηθεί ο συμπληρωματικός χώρος απαντήσεων στις σελίδες 16 και 17.
2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
3. Η λύση του δοκιμίου να γίνει με τη χρήση πέννας χρώματος μπλε.
4. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
5. Δίνεται τυπολόγιο σε ξεχωριστό φύλλο.

ΜΕΡΟΣ Α': - Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1 - 6 να βάλετε σε κύκλο την ορθή απάντηση.

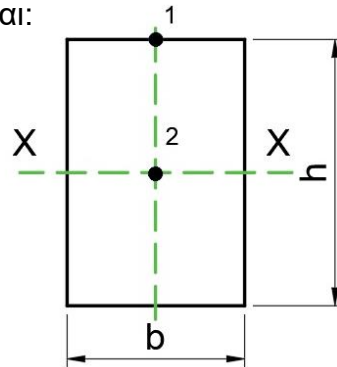
1. Στο Σχήμα 1 φαίνεται δοκός με ορθογωνική διατομή πλάτους b και ύψους h , η οποία καταπονείται σε κάμψη. Η τάση σ που αναπτύσσεται στο σημείο 2 της δοκού, ως προς τον κεντροβαρικό άξονα X-X είναι:

(α) $\sigma_2 = 2 \sigma_1$

(β) $\sigma_2 = \sigma_1$

(γ) $\sigma_2 = \frac{\sigma_1}{2}$

(δ) $\sigma_2 = 0$



Σχήμα 1

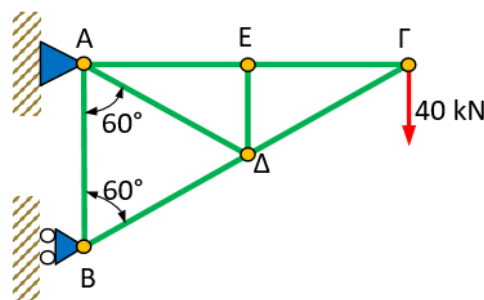
2. Στο Σχήμα 2 φαίνεται ένα δικτύωμα του οποίου οι ράβδοι που δεν καταπονούνται είναι:

(α) AB, EΔ

(β) AΔ, EΔ

(γ) EΔ, BΔ

(δ) EΓ, BΔ



Σχήμα 2

3. Σε σφόνδυλο ασκείται σταθερή στρεπτική ροπή. Κατά τη διάρκεια της περιστροφής το μέγεθος που παραμένει σταθερό είναι:

(α) η γωνιακή του ταχύτητα

(β) η κινητική του ενέργεια

(γ) η ισχύς του

(δ) η γωνιακή του επιτάχυνση.

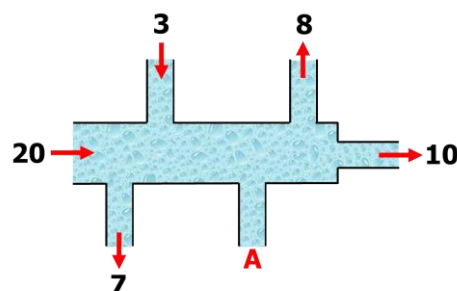
4. Στο Σχήμα 3 δίνονται οι παροχές σε m^3/s και οι κατευθύνσεις στις οποίες ρέει το νερό σε συγκεκριμένες περιοχές ενός σωλήνα. Η άγνωστη παροχή στην περιοχή A είναι:

(α) $4 m^3/s$ προς τα πάνω

(β) $2 m^3/s$ προς τα πάνω

(γ) $4 m^3/s$ προς τα κάτω

(δ) $2 m^3/s$ προς κάτω.



Σχήμα 3

5. Όταν η διάμετρος κυκλικής διατομής διπλασιαστεί, τότε η πολική ροπή αδράνειας J θα:
- (α) αυξηθεί κατά 4 φορές
 - (β) μειωθεί κατά 16
 - (γ) αυξηθεί κατά 8 φορές
 - (δ) παραμείνει η ίδια.
6. Σιδερένιο τεμάχιο βάρους 100 N και ειδικής θερμότητας $c = 450 \text{ J / kg.K}$, θερμαίνεται σε κλίβανο μέχρι να φτάσει τους 1000 K. Αν η αρχική θερμοκρασία του τεμαχίου ήταν 25° C , η ποσότητα θερμότητας Q , που απαιτήθηκε για τη θέρμανση του τεμαχίου είναι ίση με:
- (α) 3220,2 kJ
 - (β) 4472,5 kJ
 - (γ) 31590,2 kJ
 - (δ) 43875,3 kJ
7. Περιστρεφόμενη άτρακτος με διάμετρο $d = 60 \text{ mm}$ και μήκους 1,5 m έχει γωνία στρέψης $\theta = 8^\circ$. Αν το μέτρο διάτμησης της ατράκτου είναι $G = 82 \cdot 10^3 \text{ N/mm}^2$, να υπολογίσετε τη διατμητική της τάση τ .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

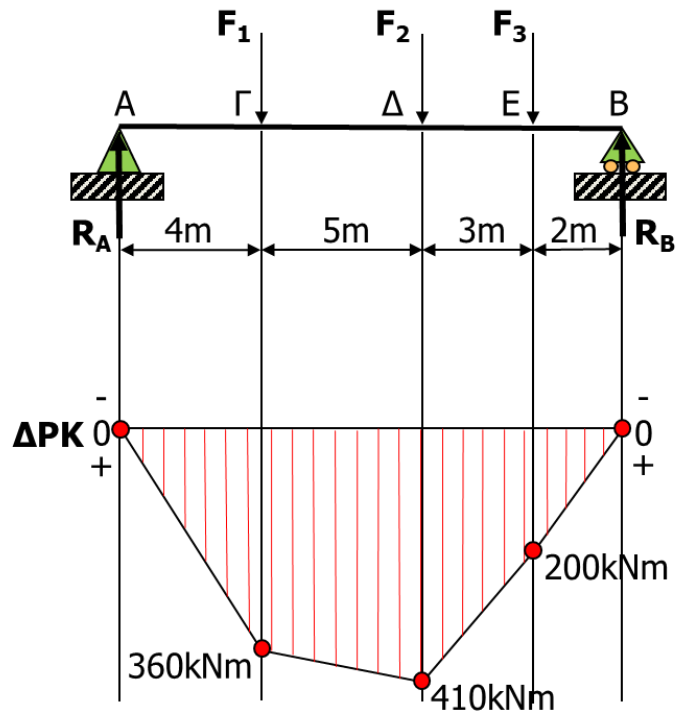
.....

.....

.....

.....

8. Στο Σχήμα 4, δίνεται το διάγραμμα ροπών κάμψης αμφιέριστης δοκού. Να υπολογίσετε τις αντιδράσεις R_A και R_B της δοκού στα σημεία στήριξης A και B.



Σχήμα 4

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

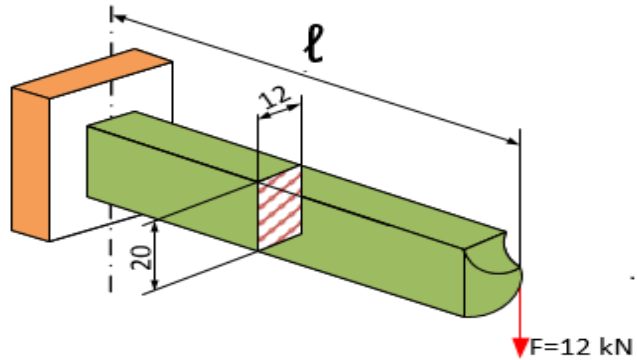
.....

.....

.....

.....

9. Στο Σχήμα 5 φαίνεται ένα κοπτικό εργαλείο τόρνου, που καταπονείται σε κάμψη με δύναμη $F=12 \text{ kN}$. Αν οι διαστάσεις της διατομής του κοπτικού εργαλείου είναι $b=12 \text{ mm}$ και $h=20 \text{ mm}$ και η επιτρεπόμενη τάση κάμψης του υλικού του εργαλείου είναι $\sigma_{\text{επ}}=260 \text{ N/mm}^2$, να υπολογίσετε το μήκος (ℓ) που πρέπει να εξέχει το κοπτικό εργαλείο από τον εργαλειοδέτη.



Σχήμα 5

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

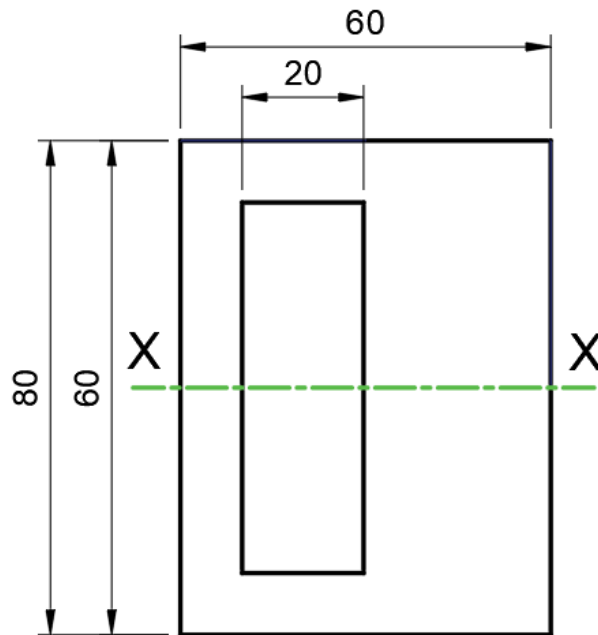
.....

.....

.....

.....

10. Στο Σχήμα 6 φαίνεται η διατομή μιας δοκού. Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνεια ως προς τον κεντροβαρικό άξονα $x-x$.



Σχήμα 6

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. Ρότορας ηλεκτρικού μοτέρ μάζας 200 kg και ακτίνας αδράνειας 150 mm βρίσκεται σε ηρεμία. Να υπολογίσετε τη ροπή στρέψης που χρειάζεται να ασκηθεί στο ρότορα, για να αυξήσει τις στροφές του στις 1500 rpm, σε χρόνο 6 s από τη στιγμή της εκκίνησης. Η τριβή είναι αμελητέα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

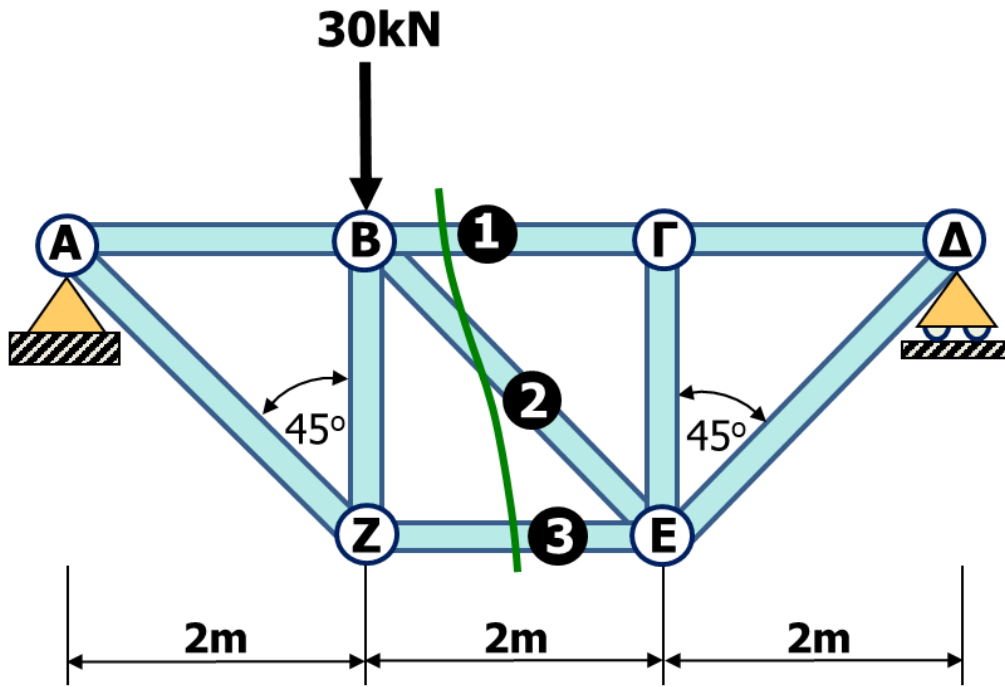
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

ΜΕΡΟΣ Β΄: - Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Για το επίπεδο δικτύωμα που φαίνεται στο Σχήμα 8 να :

- (α) υπολογίσετε, με την αναλυτική μέθοδο των τομών, τις δυνάμεις που ασκούνται στις ράβδους 1,2 και 3
- (β) προσδιορίσετε το είδος της καταπόνησής που ασκείται στις ράβδους 1,2 και 3.



Σχήμα 8

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

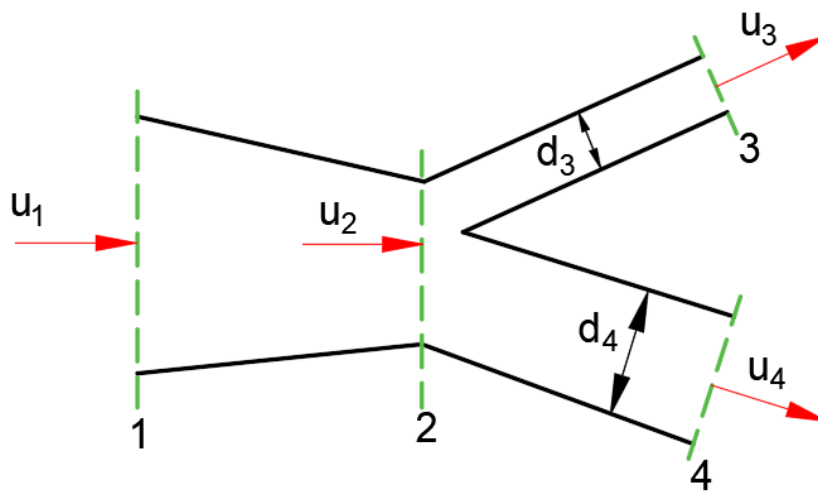
.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

14. Στο Σχήμα 9 φαίνεται ένας αγωγός νερού. Στην είσοδο του αγωγού, σημείο 1, η διάμετρος του είναι 0,5 m και μέχρι το σημείο 2 η διάμετρος ελαττώνεται στα 0,4 m. Στο σημείο 2 ο αγωγός διακλαδώνεται σε δύο άνισους αγωγούς η διάμετρος των οποίων είναι 0,15 m και 0,3 m αντίστοιχα. Αν η ταχύτητα του νερού στο σημείο 1 είναι $u_1 = 2 \text{ m/s}$ και στο σημείο 4, $u_4 = 4 \text{ m/s}$ να υπολογίσετε:
(α) την παροχή Q_3 και Q_4 , στις διατομές 3 και 4 αντίστοιχα του αγωγού και
(β) την ταχύτητα ροής u_2 και u_3 στις διατομές 2 και 3 αντίστοιχα του αγωγού.



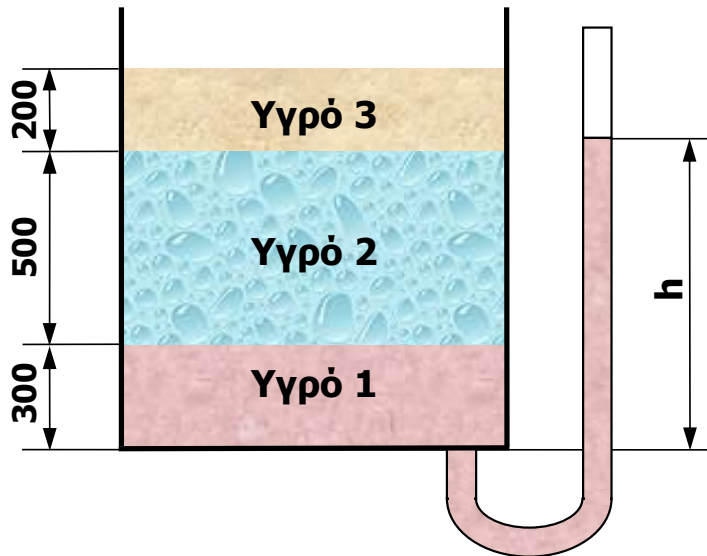
Σχήμα 9

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

15. Στο Σχήμα 10, μέσα σε κυβικό ανοικτό ντεπόζιτο, τοποθετούνται τρία (3) διαφορετικά μη αναμειγνυόμενα υγρά μάζας $m_1 = 390 \text{ kg}$, $m_2 = 500 \text{ kg}$ και $m_3 = 160 \text{ kg}$ αντίστοιχα. Το ύψος των υγρών μέσα στο ντεπόζιτο είναι $h_1 = 300 \text{ mm}$, $h_2 = 500 \text{ mm}$ και $h_3 = 200 \text{ mm}$. Αν η βάση του ντεπόζιτου έχει διαστάσεις $1000 \text{ mm} \times 1000 \text{ mm}$, να υπολογίσετε:

- (α) την πίεση που ασκείται στη βάση του ντεπόζιτου
- (β) το ύψος h του υγρού, που βρίσκεται μέσα στο απλό διαφορικό μανόμετρο U που είναι συνδεδεμένο με το ντεπόζιτο.



Σχήμα 10

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

16. Σφόνδυλος μάζας 400 kg και ακτίνας αδράνειάς 30 cm, περιστρέφεται με 350 rpm. Για να επιταχύνει ο σφόνδυλος και να φτάσει τις 800 rpm πρέπει να ασκηθεί σε αυτόν ροπή στρέψης 70 Nm. Αν η ροπή τριβής στα έδρανα του σφόνδουλου είναι 8 Nm, να υπολογίσετε:
- (α) τη ροπή αδράνειας του σφόνδουλου
 - (β) το χρόνο που χρειάζεται για να φτάσει ο σφόνδυλος στις 800 rpm
 - (γ) τη ροπή φρεναρίσματος που χρειάζεται να ασκηθεί στο σφόνδυλο για να σταματήσει να περιστρέφεται σε 5 s, από τη στιγμή που σταματήσει να ασκείται πάνω του η ροπή στρέψης.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄

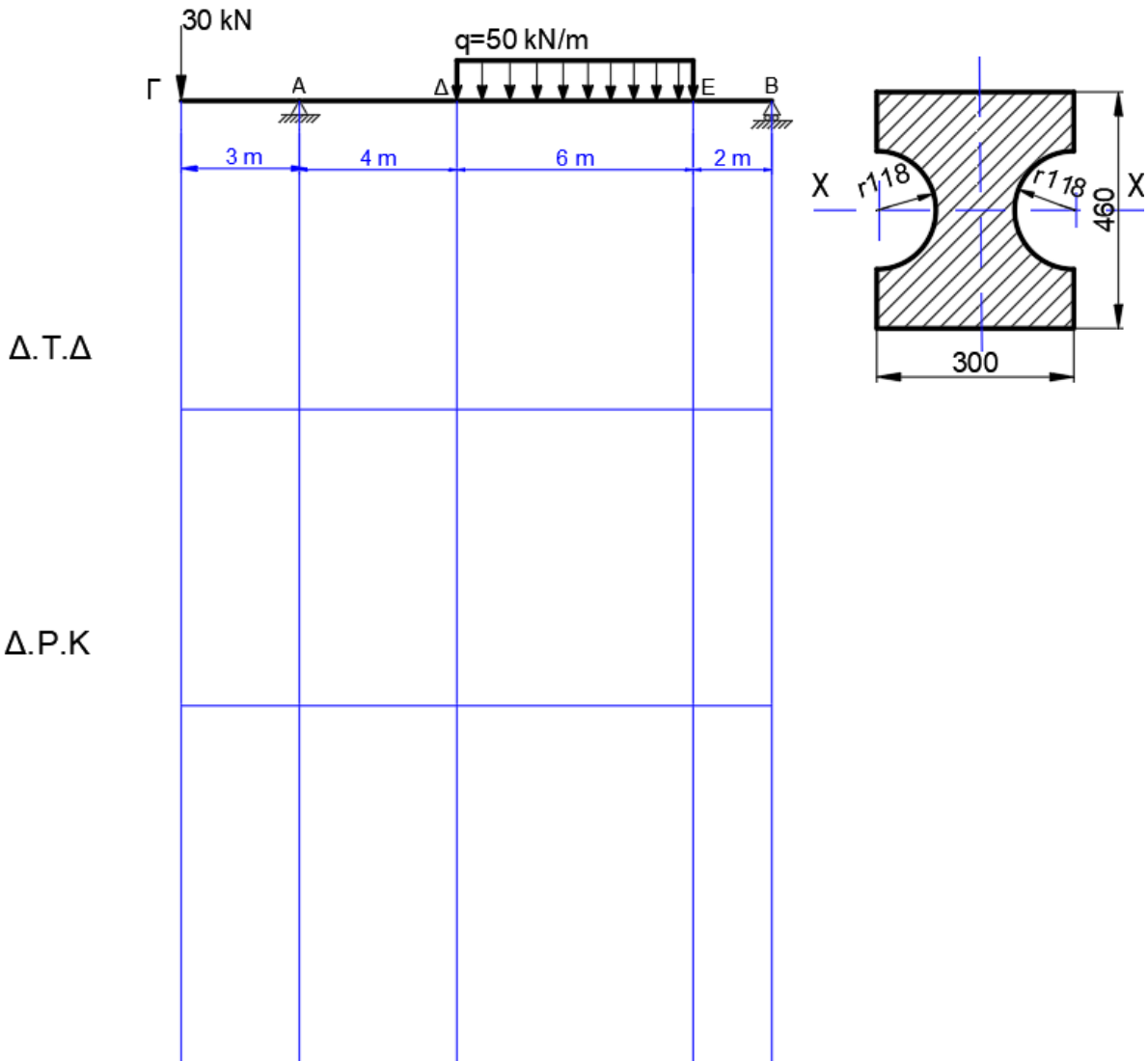
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

ΜΕΡΟΣ Γ΄: - Δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. Για τη δοκό που φαίνεται στο Σχήμα 11 να υπολογίσετε τις:

- (α) τις αντιδράσεις R_A και R_B
- (β) τις τέμνουσες δυνάμεις και να σχεδιάσετε το Δ.Τ.Δ
- (γ) τις ροπές κάμψης και να σχεδιάσετε το Δ.Ρ.Κ
- (δ) την μέγιστη τάση κάμψης σ_{max} .



Σχήμα 11

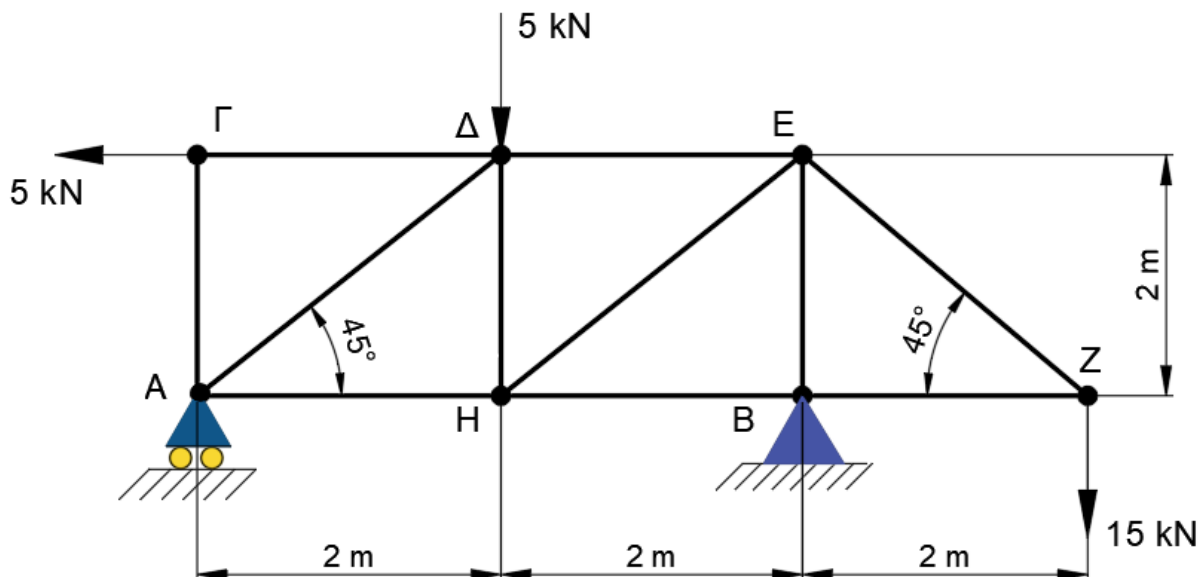
.....

.....

.....

.....

18. Για το δικτύωμα που φαίνεται στο Σχήμα 12 να:
- (α) αποδείξετε ότι το δικτύωμα είναι στατικά ορισμένο
 - (β) σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τις αντιδράσεις στα στηρίγματα A και B
 - (γ) υπολογίσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στις ράβδους των κόμβων Z, B και E με την αναλυτική μέθοδο των κόμβων και να προσδιορίσετε το είδος της καταπόνησής τους.



Σχήμα 12

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ.

(Να χρησιμοποιηθεί μόνο ως συμπληρωματικός χώρος απαντήσεων. **Μη ξεχάσετε να σημειώσετε τον αριθμό της ερώτησης που απαντάτε.**)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

